

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Simulace frikčních dvojic pomocí MKP
Jméno autora:	Bc. Monika RÉMIŠOVÁ
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav konstruování a částí strojů
Vedoucí práce:	Ing. Karel PETR, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Fakulta strojní, ČVUT v Praze, Ústav konstruování a částí strojů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním práce byla simulace frikčních dvojic použitých v planetovém variátoru (CVT) pomocí MKP (metoda konečných prvků). Zadaná práce je součástí projektu TAČR TH03010053.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Studentka splnila všechny body uvedené v zadání. Veškeré teoretické znalosti srozumitelně v práci vysvětlila. Teoretické znalosti získané během studia vhodně aplikovala při analytických i MKP výpočtech.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
Studentka pracovala aktivně a v průběhu tvorby práce chodila konzultovat. Studentka projevila při řešení problematiky schopnost samostatné tvůrčí činnosti a dobře zpracovávala dílčí úkoly zadání. Informace zpracovávala podrobně a při rozebírání řešené problematiky správně reagovala a výstupy z diskuzí implementovala do vyvíjených MKP modelů.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
V první části práce studentka popisuje problematiku třecích dvojic, které se používají u variátorových převodovek. V této části studentka rozebírá problematiku tření u těchto dvojic a dále problematiku maziv, jejich rozdělení a jejich vlastnosti. Dále v teoretické části se studentka zabývá problematikou elastohydrodynamického mazání a tribologie z pohledu výběru vhodných trakčních maziv. Následně studentka popisuje Hertzovu teorii kontaktních tlaků s její následnou aplikací pro pět vybraných typů materiálu, které je možné použít pro kontaktní dvojice. Vyhodnocení je provedeno porovnáním grafických závislostí.	
V druhé části práce studentka popisuje vlastní tvorbu MKP modelů v programu Abaqus včetně jejich verifikace s analytickými výpočty podle Hertzovy teorie. Studentka vytvořila dva modely: disk – disk, kužel – bombírovaný kužel. Samotný popis tvorby MKP modelu je poměrně podrobný. V první fázi studentka řeší MKP modely jako elastické modely za klidu a následně za pohybu (rotace). Následně ve druhé fázi jsou MKP modely řešeny jako elasticko-plastické modely se zanesením tvrdosti povrchové vrstvy pomocí Johnson-Cookova elasticko-plastického modelu. V závěru práce studentka veškeré výše uvedené modely porovnává pomocí grafických závislostí s vhodnými komentáři.	
Výstupem práce jsou simulační MKP modelu kontaktů disk – disk, kužel – bombírovaný kužel, kužel – kužel.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Formální stránka práce je v pořádku, studentka používá správné technické výrazy, obrázky v práci jsou čitelné a veškeré značení jsou správné. Práce se dobře čte, řazení jednotlivých kapitol je provedeno správně. Jen jedna malá drobnost, v práci chybí seznam příloh.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Studentka použila dostatečné množství zdrojů a vycházela i z posledního trendu v dané oblasti. Odkazy z textu jsou provedeny správně a stejně tak i zápis.

Další komentáře a hodnocení

Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Úroveň výsledků je v souladu se zadáním a požadavky na DP. Studentka byla při tvorbě DP aktivní a jevila zájem o oblast pevnostních výpočtů (analytika a MKP).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Studentka v práci provedla simulaci frikčních dvojic pomocí MKP. Tyto frikční dvojice jsou použity v planetovém variátoru (CVT). Zadaná práce je součástí projektu TAČR TH03010053.

V teoretické části se studentka zabývá problematikou elastohydrodynamického mazání, tribologií z pohledu výběru vhodných trakčních maziv a popisem Hertzovy teorie kontaktních tlaků. V praktické části popisuje tvorbu MKP modelů v programu Abaqus včetně jejich verifikace s analytickými výpočty. Výsledné MKP modely jsou řešeny jako elasticko-plastické modely se zanesením tvrdosti povrchové vrstvy pomocí Johnson-Cookova elasticko-plastického modelu. Veškeré výpočty jsou porovnány pomocí grafů.

Studentka projevila při řešení problematiky schopnost samostatné tvůrčí činnosti a dobře zpracovávala dílčí úkoly zadání. Protože práce obsahuje výpočtářskou problematiku a konstrukční problematiku jen okrajově, hodnotím kladně, že studentka je zorientována v problematice všeobecného postupu při tvorbě strojírenského výrobku. Navíc při návrhu studentka reagovala na výstupy z diskuzí a implementovala je do vyvíjených MKP modelů. Dále bych rád vyzdvihl velice kladný přístup a aktivitu při tvorbě této práce.

Současně konstatuji, že studentka ovládá konstrukční práci v 3D CAD a v MKP programu Abaqus. Studentka je schopna tvůrčí činnosti na požadované úrovni.

Studentka splnila požadavky zadání diplomové práce a věnovala po odborné i formální stránce práci dostatečnou pozornost.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 4.8.2020

Podpis: